-« *Aussi bien, puisque le* ***concret*** *accepte déjà l'information géométrique, puisque le concret est correctement analysé par* ***l'abstrait****, pourquoi n'accepterions-nous pas de poser* ***l'abstraction comme la démarche normale et féconde de l'esprit scientifique.*** »

-عندما يتعلق الأمر بالتجارب التي تم بناؤها بواسطة العقل، يُعتبر النظام حقيقــة، والفوضى خطأ. لذاالنظام المجرد هو نظام مثبت لا يخضع للنقد.

Ordre abstrait plus fort et ne subit jamais des critique : even better than : l'ordre pur.

« Pour cela, nous devrons prouver que ***pensée abstraite*** *n'est pas synonyme de mauvaise conscience scientifique, comme semble l'impliquer l'accusation banale. Il nous faudra prouver que l'****abstraction*** *débarrasse* ***l'esprit****, qu'elle allège l'esprit, qu'elle le* ***dynamise*** *».*

« *On cherche à démontrer que : la démarche de* ***l'abstraction n'est pas uniforme****, nous n'hésiterons pas à employer parfois un ton polémique en insistant sur le caractère* ***d'obstacle*** *présenté par* ***l'expérience*** *soi-disant* ***concrète*** *et* ***réelle****, soi-disant* ***naturelle*** *et* ***immédiate*** ».

Division de l'histoire de la science en trois périodes principales :

La première période, dite **préscientifique**, englobe **l'antiquité classique** et se prolonge jusqu'aux XVIIIe siècles (1701 à 1800 ; siècle des lumières), incluant la Renaissance et les débuts de la méthode scientifique.

La deuxième période, correspondant à **l'état scientifique**, commence à la fin du XVIIIe siècle, s'étend tout au long du XIXe(1801-1900 : période caract par des mutations sociales et des révo) siècle, et touche le début du XXe siècle, marquant une phase de préparation à l'ère moderne de la science.

La troisième période est identifiée à partir de **1905** avec l'avènement de la théorie de **la Relativité d'Einstein**, qui marque le début de l'ère du nouvel esprit scientifique.

Il met en lumière plusieurs idées clés concernant la compréhension et la caractérisation de **l'évolution psychologique** dans le contexte de la formation de l'esprit scientifique :

1/ Complexité des forces psychiques : Bachelard souligne la complexité, la confusion et l'hésitation des forces psychiques impliquées dans le processus de connaissance scientifique. Contrairement à ce que l'on pourrait percevoir à travers les ouvrages scientifiques, **le chemin vers la connaissance est loin d'être linéaire ou simple.**

2/ **Limitation des modèles triptyques** L'auteur remet en question l'efficacité des structures rigides, telles que le modèle triptyque, à refléter fidèlement l'évolution psychologique en science, arguant qu'ils échouent à englober la complexité et les nuances inhérentes à ce développement.

3/Différence entre la théorie et la pratique : Bachelard fait une distinction entre la **théorie** scientifique, telle qu'elle est présentée dans les livres, et la **pratique** de la science, marquée par des **tâtonnements**, des **erreurs** et des **réajustements** constants. Cette observation met en évidence l'écart entre la connaissance scientifique idéalisée et sa réalisation concrète, qui est bien plus chaotique et incertaine.

4/Importance de l'évolution psychologique : Enfin, il souligne **l'importance de comprendre l'évolution psychologique des scientifiques** pour appréhender la formation de l'esprit scientifique. Cette approche nécessite une analyse détaillée et nuancée qui dépasse les simplifications et cherche à comprendre les **dynamiques internes** à l'œuvre dans le processus de découverte scientifique.

--« Encore une fois, les forces psychiques en action dans la connaissance scientifique sont plus confuses..... » :« Même chez un esprit clair, il y a des zones obscures, des cavernes où continuent à vivre des ombres. Même chez l'homme nouveau, il reste des vestiges du vieil homme. »

« *Nous insisterons sur ce fait qu'on ne peut se prévaloir d'un esprit scientifique tant qu'on n'est pas assuré, à tous les moments de la vie pensive, de reconstruire tout son savoir. Seuls* ***les axes rationnels*** *permettent ces reconstructions. Le reste est basse mnémotechnie.* » image ---forme géo- **abstrait**

Le savoir scientifique *doit constamment être révisé et reconstruit. Dans l'étude de la science, il est crucial de passer des* ***images*** *simples aux formes* ***géométriques****, puis à des* ***concepts*** *plus* ***abstraits****, en se* ***concentrant*** *sur des problèmes spécifiques plutôt que sur l'histoire. La transformation des images en formes géométriques, bien que difficile, est juste une étape vers* ***une compréhension plus profonde et abstraite de la science****, démontrant l'évolution de la pensée scientifique au-delà des réalisations du XIXe siècle.(page 10)*

L'évolution de l'esprit scientifique** peut être décrite par une sorte de loi en **trois** étapes. D'abord, il y a ***l'état concret, où l'esprit est fasciné par les images initiales du phénomène et inspiré par une philosophie qui célèbre la nature. Ensuite, vient **l'état concret-abstrait**, où l'esprit associe des schémas géométriques à l'expérience physique, guidé par une quête de simplicité, mais encore lié à une compréhension sensible. **Finalement, l'état abstrait émerge quand l'esprit adopte des concepts délibérément éloignés de l'intuition spatiale et de l'expérience directe, se confrontant souvent à la réalité initiale, jugée impure ou chaotique.***

« Enfin, pour achever de caractériser ces trois stades de la pensée scientifique, nous devrons nous préoccuper des intérêts différents qui en constituent en quelque sorte* ***la base affective.* *» :*

L'auteur souligne l'importance des **émotions** et des **intérêts personnels** dans le développement de la pensée scientifique, suggérant que la psychanalyse peut révéler comment ces éléments **motivent** la recherche. Il argue que maintenir un intérêt passionné pour l'investigation, même désintéressée, est

crucial pour l'éducation scientifique à tous les niveaux, transformant la patience nécessaire en une aventure plutôt qu'en une corvée.

La base affective : L'auteur décrit **trois états d'esprit dans l'apprentissage scientifique**, liés aux émotions et intérêts personnels : **1) L'âme enfantine**, curieuse et émerveillée par les phénomènes simples, jouant avec la science pour le plaisir ou la collection. **2) L'âme professorale**, sûre de ses connaissances et dogmatique, reposant sur ses succès passés et enseignant avec autorité. **3) L'âme chercheuse**, constamment en quête d'abstraction et de compréhension plus profonde, confrontée aux défis de la pensée scientifique sans se reposer sur des certitudes expérimentales, mais motivée par le devoir de pousser l'abstraction comme une mission scientifique.

La tâche de **la philosophie scientifique** est de **réorienter l'intérêt humain vers l'abstraction**, loin de l'utilitarisme, en encourageant la transition de la réalité à l'artificiel et du naturel au construit humain. Elle vise à défendre et enrichir l'esprit scientifique, soulignant la nécessité d'une approche cohérente et normative qui valorise la quête de la vérité. La passion pour la science doit être vue comme un dynamisme interne qui stimule la découverte et la compréhension véritables, transformant ainsi notre connaissance en un plaisir actif pour l'excitation intellectuelle.

Séparer la critique rationnelle de l'organisation théorique est complexe car elles sont intrinsèquement liées, transformant les objections en **occasions d'expérimentation**. Les hypothèses et expériences scientifiques doivent défier les **conceptions** communes pour être significatives, car l'expérience ordinaire, souvent tautologique et non vérifiable**,** ne peut conduire à des découvertes scientifiques. **La véritable expérimentation scientifique cherche à corriger les erreurs et à établir des lois à travers une approche pluraliste et critique.**

Bien que critique envers ceux qui prétendent comprendre

directement les faits sans intermédiation, l'épistémologue valorise les idées qui s'intègrent à la science et possèdent un potentiel transformateur. Il rejette toute vérité isolée ou méthode non liée à un système plus large, adoptant une position prudente et sceptique face aux connaissances établies, tout en croyant fermement au progrès de la pensée humaine.

Chapitre1 : La notion d'obstacle épistémologique

***Dans cet extrait, Gaston Bachelard soulève la question des obstacles inhérents à **la progression de la connaissance** scientifique, qu'il qualifie d'« obstacles **épistémologiques** ». Ces obstacles ne sont pas externes, comme la complexité des phénomènes ou les limites des capacités humaines, mais **internes** et découlent du processus même de connaître. Bachelard suggère que la connaissance scientifique est entravée par des **difficultés** et des **ralentissements** qui émergent naturellement au cours de l'effort de comprendre le monde. Ces obstacles entraînent des stagnations ou des régressions dans la science parce qu'ils représentent des défis fondamentaux à surmonter pour accéder à une compréhension plus profonde du réel.

***« La connaissance du réel est une lumière qui projette toujours quelque part des ombres. » :* La métaphore de la lumière utilisée par Bachelard illustre bien cette idée : bien que **la connaissance éclaire le réel, elle projette inévitablement des ombres, symbolisant les limites et les lacunes de notre compréhension.** La connaissance est donc présentée comme un processus jamais complet, toujours en cours, où chaque révélation du réel invite à une remise en question et à une réflexion plus approfondie.

Page 17 : Dans cet extrait, Gaston Bachelard aborde la dynamique de la connaissance scientifique, mettant en

évidence le processus par lequel **la pensée empirique évolue et se clarifie à travers la révision critique de nos compréhensions antérieures.** Il souligne que la vérité ou la compréhension plus profonde émerge **souvent non pas directement de l'observation ou de l'expérience initiale, mais à travers un processus de réévaluation et de remise en question de ce que nous pensions savoir.** Cela implique un « repentir intellectuel », où l'on reconnaît les **erreurs** du passé et on apprend d'elles pour construire une connaissance plus solide et plus raffinée.

Bachelard suggère que la connaissance est un processus actif de **déconstruction** et de **reconstruction**, où il est essentiel de remettre en cause et de surmonter les conceptions erronées ou « mal faites » qui entravent notre capacité à atteindre une compréhension plus élevée ou « spiritualisée » de la réalité. Cet obstacle à la spiritualisation, dans le contexte bachelardien, fait référence aux limites imposées par les préjugés, les habitudes intellectuelles, et les cadres de pensée obsolètes qui empêchent de percevoir les phénomènes sous un jour nouveau ou plus profond.

« Quand il se présente à la culture scientifique, l'esprit n'est jamais jeune. Il est même très vieux, car il a l'âge de ses préjugés. Accéder à la science, c'est, spirituellement rajeunir, c'est accepter une mutation brusque qui doit contredire un passé. » :

Il suggère que l'esprit humain, lorsqu'il s'approche pour la première fois de la science, est déjà encombré par de nombreux préjugés accumulés au fil du temps. Pour lui**, l'apprentissage et l'acceptation de la méthode scientifique exigent un renouvellement profond de la pensée, équivalent à un rajeunissement spirituel.** Cette transformation implique de remettre en question et de rejeter les idées préconçues et les connaissances erronées pour embrasser une approche plus rigoureuse et empirique de la compréhension du monde.

Gaston Bachelard souligne que la **science**, par nature, s'oppose à **l'opinion** car elle cherche à **construire des connaissances sur la base de questions clairement formulées**, plutôt que sur des besoins ou **des utilités perçues. L'opinion** est considérée comme un **obstacle** à la connaissance scientifique, car elle empêche la compréhension véritable des objets en les réduisant à leur utilité. Pour Bachelard, l'esprit scientifique exige la destruction de l'opinion et la formulation rigoureuse de problèmes, car sans **questionnement** préalable, il ne peut y avoir de connaissance scientifique. **En science, rien n'est évident ou donné sans effort; tout est le résultat d'une construction intellectuelle.**

« C'est précisément ce sens du problème qui donne la marque du véritable esprit scientifique. Pour un esprit scientifique, toute connaissance est une réponse à une question. S'il n'y a pas eu de question, il ne peut y avoir connaissance scientifique. ***Rien ne va de soi. Rien n'est donné. Tout est construit****. »*

« En admettant même qu'une ***tête bien faite*** *échappe au narcissisme intellectuel si fréquent dans la culture littéraire, dans l'adhésion passionnée aux jugements du goût, on peut sûrement dire qu'une tête bien faite est malheureusement une* ***tête fermée****. C'est un produit d'école. » :* Gaston Bachelard argumente que la connaissance empirique, bien que se rationalisant, reste influencée par la sensibilité humaine, risquant ainsi d'être alourdie par des analogies et des métaphores qui éloignent de l'abstraction pure. **Il critique l'idée que l'accumulation de savoir garantisse une meilleure compréhension ou une intelligence supérieure, soulignant que le succès académique ne se traduit pas nécessairement par une véritable capacité de réflexion.** Pour Bachelard, une éducation qui privilégie la réussite scolaire tend à créer des esprits fermés, plus attachés à leur image intellectuelle qu'à la quête du savoir.

*__La science__ cherche __l'unité__ dans les phénomènes et les principes, __mais elle progresse en abandonnant les anciennes notions simplistes d'unité, comme les idées religieuses ou philosophiques d'un créateur__ ou d'un plan unifié de la nature. Ces concepts préscientifiques ne sont plus utilisés dans la science moderne, qui privilégie une approche empirique et des principes basés sur des __preuves__.

« En résumé, l'homme animé par l'esprit scientifique désire sans doute savoir, mais c'est aussitôt pour mieux interroger. »

« *C'est donc l'effort de rationalité et de construction qui doit retenir l'attention de l'épistémologue. On peut voir ici ce qui distingue le métier de l'épistémologue de celui de l'historien des sciences.* **»**

L'épistémologue et **l'historien** des sciences ont des approches différentes : **l'historien** traite les idées comme des **faits historiques**, tandis que **l'épistémologue** considère les faits comme **des idées qui s'intègrent dans un système de pensée**. Ce qui est vu comme un simple fait par l'historien peut être interprété comme un **obstacle** ou une **erreur** de pensée par l'épistémologue, soulignant leur rôle critique dans l'évolution de la science.

L'histoire de la pensée scientifique gagne en profondeur en étudiant les **obstacles épistémologiques** et les **variations psychologiques** dans l'interprétation des concepts, qui diffèrent grandement selon les perspectives individuelles. **L'épistémologue** vise à comprendre l'évolution des concepts scientifiques à travers des synthèses psychologiques, révélant la **science** comme une suite de difficultés surmontées.

« *Dans l'éducation, **la notion d'obstacle pédagogique** est également **méconnue**. J'ai souvent été frappé du fait que les professeurs de sciences, plus encore que les autres si c'est possible, ne comprennent pas qu'on ne comprenne pas. Peu nombreux sont ceux qui ont creusé la psychologie de l'erreur, de l'ignorance et de l'irréflexion.* »

« Un éducateur n'a pas le sens de l'échec précisément parce qu'il se croit un maître. Qui enseigne commande. »

*« Comme on le voit, nous n'hésitons pas à invoquer les **instincts** pour marquer la juste **résistance** de certains **obstacles épistémologiques**. »*

--Notre nature instinctive peut influencer notre capacité à accepter de nouvelles idées ou connaissances, marquant ainsi la "juste résistance" comme une mesure de l'importance de ces obstacles.

*« Ainsi toute culture scientifique doit commencer, comme nous l'expliquerons longuement, par une **catharsis** intellectuelle et affective. Reste ensuite la tâche la plus difficile : mettre la culture scientifique en état de mobilisation permanente, remplacer **le savoir fermé** et **statique** par **une connaissance ouverte et dynamique,** [19] **dialectiser toutes les variables expérimentales**, donner enfin à la **raison** des raisons d'évoluer. »*

Bachelard souligne l'importance d'une purification initiale, tant intellectuelle qu'émotionnelle (catharsis), pour aborder la culture scientifique. Cette étape préparatoire vise à libérer l'esprit des préjugés et des idées préconçues. La véritable challenge réside ensuite dans la capacité à maintenir une approche scientifique constamment active et évolutive, privilégiant une connaissance ouverte et dynamique plutôt qu'un savoir figé. Il insiste sur la nécessité de remettre continuellement en question et de dialectiser les variables expérimentales pour permettre à la raison de progresser et de s'adapter.

---

*Il est d'ailleurs très remarquable que, d'une manière générale, les **obstacles** à la culture scientifique se présentent toujours par **paires**. C'est au point qu'on pourrait parler d'une « loi psychologique de <u>la bipolarité des erreurs</u>*
Les obstacles à l'apprentissage scientifique se présentent souvent comme des **erreurs opposées**, reflétant une "loi

psychologique" de bipolarité. Cette tendance suggère que chaque concept mal compris peut mener à deux erreurs contradictoires. Reconnaître cette bipolarité peut améliorer l'enseignement en permettant **une approche ciblée des erreurs courantes**, facilitant ainsi une compréhension .scientifique plus précise

: Exemple

Géocentrisme : L'erreur de croire que la Terre est au centre de l'univers et que tous les corps célestes tournent autour d'elle. Cette vue est historiquement significative car elle a dominé la pensée scientifique jusqu'à ce que des preuves suffisantes soient apportées pour la contredire.

Héliocentrisme simplifié : À l'opposé, certains pourraient adopter une compréhension simplifiée de l'héliocentrisme, en pensant que le Soleil est strictement au centre de l'univers et que tous les corps, y compris la Terre, tournent dans des cercles parfaits autour de lui. Bien que cette vue soit plus proche de la vérité que le géocentrisme, elle néglige les complexités réelles du **mouvement planétaire, comme les orbites elliptiques et l'influence** gravitationnelle entre tous les objets de l'univers.

Ces deux erreurs opposées montrent comment une mauvaise compréhension initiale d'un concept peut conduire à des interprétations erronées diamétralement opposées. Le défi pour l'éducation scientifique est de naviguer entre ces paires d'erreurs pour conduire à une compréhension plus nuancée et précise de la réalité.

Chapitre 8 : l’obstacle animiste :

L'obstacle animiste fait référence à une tendance naturelle chez les humains à attribuer des caractéristiques humaines ou des intentions conscientes à des objets inanimés ou à des phénomènes naturels. Cette inclination, qui trouve ses racines dans la pensée primitive et enfantine, peut entraver la compréhension scientifique en amenant les individus à **interpréter le monde autour d'eux à travers le prisme de leurs propres expériences et émotions**, plutôt que sur la base **de principes physiques ou scientifiques** objectifs. Dans le contexte de l'éducation et de l'épistémologie (l'étude de la connaissance), reconnaître et surmonter l'obstacle animiste est crucial pour promouvoir une pensée plus critique et scientifique.

« Le problème précis que nous voulons traiter dans ce chapitre est le suivant : Comment l'intuition de la vie, dont nous montrerons le caractère envahissant, a-t-elle pu être resserrée sur son domaine propre ? En particulier, comment les sciences physiques se sont-elles débarrassées des leçons animistes ? Comment la hiérarchie du savoir a-t-elle été redressée en écartant la considération primitive de cet objet privilégié qu'est notre corps ? »

L'extrait pose la question de la manière dont **l'intuition primitive** de la vie, perçue comme omniprésente et englobante, a été progressivement confinée à un **domaine plus restreint** et précis. Il interroge spécifiquement sur les processus grâce auxquels **les sciences physiques se sont détachées des interprétations animistes**, qui attribuent des caractéristiques vivantes ou une âme à des entités inanimées ou des phénomènes naturels, et comment la hiérarchie des savoirs a été réorganisée pour minimiser le rôle central jadis accordé au corps humain dans la compréhension du monde. Le problème central traité ici concerne donc l'évolution de notre approche et compréhension de la vie, **de quelque chose d'animiste et centré sur l'humain à une vision plus objective et scientifique**, délimitant clairement les frontières

entre le vivant et le non-vivant, et réévaluant la place **du corps humain dans l'ensemble du savoir**.

Exemple d’obstacles animistes :

Phénomènes naturels personnifiés : Dans de nombreuses cultures anciennes, les phénomènes naturels comme le tonnerre, la pluie, et les éruptions volcaniques étaient souvent expliqués comme les actions de dieux ou d'esprits. Par exemple, les Grecs anciens attribuaient les éclairs à Zeus, tandis que les éruptions volcaniques pouvaient être perçues comme l'œuvre de Vulcain (photo pour l’exposé) chez les Romains.

Les astres animés : L'astrologie, qui attribue des influences ou des personnalités aux astres, est un autre exemple d'obstacle animiste. Bien que l'astronomie moderne ait montré que les positions des planètes et des étoiles n'ont aucun effet direct sur les caractéristiques personnelles ou les événements terrestres, l'astrologie demeure populaire dans de nombreuses cultures.

La nature dotée d'intention : L'idée que la nature agit avec une intention ou un but, par exemple, que les plantes poussent pour fournir de l'ombre ou de la nourriture aux humains, est une perspective animiste. La biologie moderne explique le développement et l'évolution des espèces par la sélection naturelle, sans nécessité d'intention.

Les objets comme entités vivantes : Les enfants, en particulier, ont tendance à attribuer des émotions ou des intentions à des jouets ou à d'autres objets inanimés, un phénomène qui peut persister à l'âge adulte sous différentes formes. Par exemple, considérer une voiture ou un ordinateur comme "capricieux" ou "en colère" quand il ne fonctionne pas correctement.

La Terre-Mère : L'idée de la Terre comme une entité vivante et nourricière, bien que bénéfique pour promouvoir la

responsabilité environnementale, peut être considérée comme un vestige de la pensée animiste dans le sens où elle attribue à la Terre des caractéristiques humaines ou divines.

Ces exemples illustrent comment **l'animisme** peut colorer notre **perception** du monde **naturel**, représentant ainsi un défi pour l'adoption d'une vision strictement scientifique de l'univers. La transition vers une compréhension basée sur des principes **scientifiques** exige souvent de surmonter ces obstacles en *reconnaissant* et en *remplaçant* ces explications animistes par des théories basées sur des observations empiriques et des analyses rationnelles.

***Notre examen se concentrera exclusivement sur comment les perspectives biologiques, en tant qu'obstacles, affectent l'objectivité de la physique, en ignorant la validité de l'intuition vitaliste proprement dite et en se limitant aux cas où la biologie répond inadéquatement à des questions hors de son champ.

***Cet extrait discute comment, à partir **d'une intuition de l'unité de la vie**, s'est développée une **science** qui, naïvement, a utilisé les premiers pas de la **biologie** pour renforcer la **chimie** et la **physique déjà** établies, engendrant un **fétichisme scientifique de la vie** étonnamment durable même quand il aurait dû être remis en question. L'analyse se concentre sur le XVIIIe siècle, un moment jugé crucial où **l'intuition initiale commence à se fragmenter**, la pensée devient plus objective, et l'esprit scientifique cherche à clarifier et distinguer ses méthodes, marquant un tournant vers une analyse plus rigoureuse et une meilleure compréhension de ses limites.

(Le "**fétichisme scientifique de la vie**" "التأليـه العلمي للحيـاة" critique une approche où la fascination pour le concept de vie dépasse le cadre de l'enquête scientifique rigoureuse, pouvant ainsi limiter le progrès et la précision dans la compréhension des processus biologiques. Un exemple de ce phénomène pourrait être observé dans la période où la biologie

commençait à se développer comme science. **Si les scientifiques de cette époque étaient trop attachés à l'idée d'une force vitale mystérieuse comme explication fondamentale des phénomènes vivants, cela aurait pu les empêcher de chercher des explications plus concrètes et mesurables, basées sur la chimie et la physique.** De telles attitudes pourraient retarder l'adoption de théories plus précises et testables concernant la biologie cellulaire, la génétique, et d'autres domaines clés.) / accorder une tendance quasi religieuse au progrès de la science.

---

*« Il n'est pas rare de voir des chimistes prétendre que **les matières vivantes sont plus simples que les matières inertes**. En 1738, Geoffroy dirige ainsi ses recherches à l'envers de ce qui sera l'ordre de complexité positiviste. « Les substances **métalliques**, dit-il, étant d'un tissu plus serré, plus lié, plus tenace que les **Végétaux** et les **Animaux**, exigent un travail beaucoup plus long et plus obstiné, si l'on veut en séparer les principes et en reconnaître les différences. »*

Nb : Cela va à l'encontre de la vision moderne qui reconnaît généralement la complexité biologique comme étant supérieure à celle des matériaux inanimés, en raison de la *diversité* et de la *complexité* des processus de vie.

« *Tout ce qui est fondé sur **l'analogie** des **trois règnes** l'est toujours au préjudice du règne **minéral** ; et, dans le passage d'un règne à l'autre, c'est le but et non la cause qui est le thème directeur, en suivant, par conséquent, une **intuition valorisante*** ».

Ce passage suggère que lorsqu'on établit des analogies entre les trois règnes de la nature (minéral, végétal, animal), cela se fait souvent au détriment du règne minéral. Lorsqu'on passe d'un règne à l'autre, l'accent est mis sur les objectifs ou les résultats plutôt que sur les causes sous-jacentes. Cela reflète une approche qui valorise une certaine intuition plutôt qu'une analyse objective.

Dans le passé, les scientifiques faisaient constamment des comparaisons entre les différents règnes de la nature, même pour des fonctions spécifiques, en cherchant à comprendre **comment la nature pouvait transformer des matériaux sans propriétés particulières en substances combustibles ou putrescibles** (قابلة للتعفن). Il souligne l'erreur de penser que des processus comme la végétation ou l'animalisation pourraient être l'inverse de la combustion ou de la putréfaction, une idée provenant de l'époque où la vie et la mort étaient considérées comme centrales dans les processus chimiques, montrant ainsi comment une perspective biologique pure peut mener à des généralisations mal définies loin des réalités de la chimie.// Les scientifiques aiment souvent comparer les trois règnes de la nature (minéral, végétal, animal), même pour des choses très précises. Ce n'est pas juste pour s'amuser avec des comparaisons, mais parce qu'ils ressentent le besoin de réfléchir selon un ordre qu'ils pensent être celui de la nature. **Sans se référer aux règnes animal et végétal, ils ont l'impression de ne travailler que sur des idées qui ne sont pas concrètes.**

Page 173 : Dans ce passage, on apprend que **Sage**, un scientifique, a classé différents types de verre selon leur origine supposée : **verre végétal, verre minéral, verre métallique, et verre mixte**. Malgré cela, il reconnaît que le "**verre animal**" ressemble beaucoup au verre formé par la chaleur (**verre igné**), sauf qu'il se décompose en phosphore quand il est distillé avec du charbon. Il a même noté qu'un squelette humain pendu a donné vingt-sept onces de ce verre animal. Sage a aussi classé les argiles en argile végétale, animale et minérale. Cela montre que l'idée de diviser les choses selon les trois règnes de la nature (animal, végétal, minéral) était très répandue et valorisée, même si cette ***méthode de classification*** n'est pas toujours logique ou utile.

« *L'aimant est, comme lui, susceptible d'être coupé parallèlement ou transversalement à son axe, et chaque*

nouvelle partie devient un aimant... C'est la nature active qui travaille dans le silence et d'une manière invisible »

Ce texte parle de comment, à une certaine époque, les gens voyaient des similitudes entre **les choses vivantes et non-vivante**s en se basant sur des caractéristiques particulières. L'exemple donné est celui de l'aimant, qui semble avoir une sorte de "**vie**" car il peut attirer le **métal** et, quand il est coupé, chaque morceau devient un nouvel aimant, un peu comme un polype d'eau douce (un organisme aquatique) qui peut se régénérer en nouveaux individus si coupé. Cela montre comment les gens essayaient de relier toutes les choses de la nature, vivantes ou non, en utilisant des analogies, même si cela menait parfois à des idées confuses ou incorrectes.

« *La nature, dans tous ses phénomènes, est impliquée dans une théorie générale de la croissance et de la vie. ……. …..Il demandera* ***au chimiste philosophe*** *de se mettre à l'école de la science de la vie. Cette inversion de l'ordre de complexité croissante montre assez clairement la persistance d'un privilège plus ou moins conscient au profit des phénomènes de la vie. Tout ce qui pousse insensiblement est mis au compte d'une végétation. Bordeu, qui en était venu à retrouver, dans le corps humain, les différents règnes de la nature, attribuait au règne végétal « les ongles, les cheveux, les poils. »*

Ce texte explique que dès le 18ème siècle, les scientifiques ont commencé à voir **des similitudes entre les plantes et les minéraux**, et ont utilisé les plantes pour aider à classer et comprendre le monde naturel. Ils pensaient que tout ce qui grandit lentement, comme les ongles ou les cheveux, fait partie d'une sorte de croissance végétale. Cette manière de voir les choses montre qu'ils valorisaient beaucoup les phénomènes de la vie, même dans des domaines où ça ne semblait pas logique.

« Il semble que la ***végétation*** *soit un objet vénéré par* ***l'inconscient****. Elle illustre le thème* ***d'un devenir tranquille et fatal.*** *Si l'on voulait étudier systématiquement cette image privilégiée du devenir, on verrait mieux le juste perspectif*

*d'une philosophie tout **animiste**, toute **végétale**, comme nous paraît être la philosophie de Schopenhauer ».*

Ce passage dit que les gens ont tendance à idéaliser la façon dont les plantes grandissent, les voyant comme **un exemple parfait de développement naturel, paisible et inévitable**. Si on examinait de plus près cette admiration pour la **croissance des plantes**, on comprendrait mieux une façon de penser qui voit tout dans la nature comme **vivant et en croissance**, un peu comme la façon dont le philosophe Schopenhauer voyait le monde.

***En 1787, un docteur de Bordeaux nommé Desèze a proposé une idée un peu étrange. Il a dit qu'il y a une sorte de substance spéciale, qu'il appelle la "substance vivante", qui se balade partout dans la nature, un peu comme le feu ou la chaleur. Il pense que cette substance est capable de donner la vie par elle-même et qu'elle fonctionne de différentes manières selon les êtres vivants où elle se trouve. C'est différent de Buffon, un autre scientifique, qui croyait aussi à une substance liée au feu mais ne disait pas qu'elle était vivante par elle-même.

« Cette croyance au caractère universel de la vie peut présenter des excès incroyables dès qu'il en vient à se préciser. Pour Gaspard Frédéric Wolf, reçu docteur à Halle en 1759, « le fœtus n'est pas le produit de ses parents ; il est le produit du monde entier, ce sont toutes les forces de la nature qui concourent à sa formation. ». Alberti, né à Nuremberg en 1682, prétend que « le père maigrit quand le fœtus prend son plus grand accroissement, ce qu'il fixe au huitième mois, et qu'à partir de ce temps, c'est toujours aux dépens du père qu'il se développe. » Ainsi la vie ne s'enferme pas dans l'être qu'elle anime. Elle se propage, non seulement de générations en générations, le long de l'axe du temps, mais aussi dans l'espace, comme une puissance physique, comme une chaleur matérielle »

Cette idée suggère que **la vie ne se limite pas à un individu ou à ses parents**, mais est **le résultat de l'univers entier**, **avec toutes les forces de la nature jouant un rôle dans la création d'un nouveau-né**. Par exemple, Wolf croyait que le fœtus n'était pas juste un produit de ses parents, mais plutôt de tout l'univers, tandis qu'Alberti pensait que le développement du fœtus au huitième mois se faisait aux dépens de la santé du père. Ces idées illustrent comment certains **pensaient** que la **vie** était **une force universelle**, se transmettant à travers le temps et l'espace, plutôt que confinée à des individus isolés.

*« Nous voyons généralement que la jeunesse a beaucoup plus de ce que nous appelons feu et vivacité que la vieillesse... Or, si **la vie animale** doit être rapportée à la même cause que **le feu d'électricité**, il ne sera plus difficile à concevoir la raison du danger qu'il y a de faire coucher de vieilles gens avec les enfants : car comme **un vieux corps contient beaucoup moins de ce feu qu'un jeune, il n'est pas étonnant qu'il en attire de celui-ci, qui par là perd sa force naturelle et tombe dans un état de langueur**, comme l'expérience l'a prouvé de tout temps dans les enfants. » Et l'auteur continue en découvrant, avec la même facilité, en s'appuyant sur une théorie de la « vivacité », comment les rhumatismes viennent aux hommes et la nielle aux arbres. »*

Cette citation explore l'idée que la jeunesse est caractérisée par une énergie ou une vivacité semblable à un "feu", en contraste avec la vieillesse. Si cette vivacité est assimilée à une forme d'énergie, comme le feu de l'électricité, cela explique pourquoi il pourrait être problématique pour des personnes âgées de dormir avec des enfants. L'idée est que le corps âgé, ayant moins de cette "énergie", tendrait à en absorber du corps jeune, affaiblissant ainsi l'enfant. Cette théorie suggère aussi une explication à pourquoi certaines maladies, comme les rhumatismes chez les humains ou la nielle chez les arbres, peuvent se développer, s'appuyant sur cette notion de transfert d'énergie ou de "vivacité".

Le Comte de Tressan a écrit un grand livre disant que tout dans l'univers, comme les étoiles et les plantes, est animé par un "**fluide électrique**" qui est plein de vie**.** Il pense que ce fluide est super léger et donne de l'énergie à tout, même si on ne peut pas vraiment le prouver. C'est comme une manière de dire que tout ce qui est vivant est spécial et plus intéressant que ce qui ne l'est pas.

« Le Comte de La Cépède écrit comme un axiome, en 1781 : « l'expansibilité ne peut convenir en aucune manière à la matière morte. La vie marque les substances qu'elle anime d'une valeur indiscutée. Quand une substance cesse d'être animée, elle perd quelque chose d'essentiel. Une matière qui quitte un être vivant perd des propriétés importantes. « La cire et la soie sont dans ce cas : aussi sont-elles l'une et l'autre non-électricables. Pour pousser ce raisonnement plus loin, la cire et la soie ne sont en effet que des excréments des corps qui ont été en vie » (p. 13).

L'idée principale est que la vie donne des caractéristiques spéciales aux matériaux qu'elle touche, leur conférant une valeur et des propriétés uniques. Quand ces matériaux ne sont plus vivants ou émanent d'un organisme vivant, ils perdent ces propriétés distinctives. Par exemple, la cire et la soie, produits par des êtres vivants, ne conduisent pas l'électricité, ce qui suggère qu'ils ont perdu certaines capacités après avoir été séparés de leur source de vie. Ainsi, ce texte met en avant l'importance vitale de la vie dans l'attribution de propriétés particulières aux substances. L'idée que la vie est une caractéristique commune à tout dans l'univers est intéressante, mais seulement si on ne cherche pas trop à la définir précisément et qu'on accepte qu'il y a une sorte de lien mystérieux qui connecte tous les êtres vivants.

« Mme Metzger n'a pas manqué de signaler cette attribution. Elle a bien vu qu'au XVIIe et au XVIIIe siècle, la Chimie et la Minéralogie étaient, comme elle le dit si bien, « de l'inorganique plaqué sur du vivant », ce qui est proprement la thèse que nous exposons en caractérisant comme obstacle l'intuition animiste dans les phénomènes de la matière. Si nous revenons sur ce problème, c'est pour bien montrer son extension. A notre avis, l'intuition de la vie a un caractère affectif qu'il nous faut souligner. »

Madame **Metzger** a souligné une observation intéressante sur la façon dont la **Chimie** et la **Minéralogie**(La minéralogie est l'étude scientifique des minéraux, incluant leur formation, composition, structure, propriétés physiques, et classification) étaient perçues au XVIIe et XVIIIe siècles. **Elle décrit ces sciences comme de l'inorganique qui est traité comme s'il était vivant**, une idée qui rejoint la notion que l'approche animiste (c'est-à-dire l'attribution de caractéristiques de vie à des éléments non-vivants) peut être un obstacle dans la compréhension des phénomènes de la matière. Cette perception animiste n'est pas seulement une question intellectuelle mais possède aussi une dimension affective forte, soulignant comment nos émotions et nos affections influencent notre façon de comprendre le monde autour de nous.

Page 178 pdf : Au milieu du XVIIe siècle, certains penseurs comme **Guillaume** Granger et **Nicolas** de Locques commençaient à observer les **métaux** non seulement comme des objets **inanimés**, mais en tenant compte de leur **origine** et de leur « santé ». **Granger** notait que les **métaux** extraits de la **terre** étaient comme retirés de leur environnement naturel et de la protection de la nature. De son côté, **Locques** allait plus loin en attribuant aux minéraux des « maladies », influencées par les astres et par des défauts dans leur matrice (leur environnement de formation). Ce dernier affirme : « *Les maladies des minéraux viennent de plus loin que des*

Éléments... elles viennent encore de leur forme et des Vertus qui y sont attachées, lesquelles leur arrivent des Astres et du vice de leur Matrice » **Glauber**, un chimiste renommé, comparait les métaux extraits à des personnes âgées, ayant perdu le soutien de leur « source de vie », suggérant que les métaux, comme les plantes et les animaux, suivent un cycle de naissance, de vie et de mort. Ces idées reflètent une vision du monde où tout, y compris les minéraux, est interconnecté et soumis à des cycles de vie influencés par l'environnement et peut-être même par des forces cosmiques. « *Le métal, tiré de la terre* « *de laquelle il ne reçoit (plus) de nourriture, peut fort bien être comparé en cet état à l'homme vieux, décrépit.. la nature garde la même circulation de naissance et de mort dans les métaux comme dans les végétaux et dans les animaux* » ».

*****

Dans des périodes plus récentes, des idées étonnantes sur les matériaux et les processus naturels continuent d'émerger, même parmi des scientifiques renommés comme **Boerhaave**. L'une de ces idées est la tendance à attribuer des valeurs morales ou des qualités de perfection et d'imperfection aux phénomènes *naturels, comme la* ***rouille****. Ce type de pensée reflète une inclination à voir des* qualités humaines ou des jugements de valeur dans les processus naturels. **La rouille, un processus chimique affectant les métaux, est perçue non simplement comme une réaction chimique, mais comme une manifestation d'imperfection.** Cela montre comment, même dans les discussions scientifiques, les perceptions et les valeurs humaines peuvent influencer la manière dont les phénomènes naturels sont interprétés et jugés. *«...les Métaux mêmes périssent bientôt ».*

« L'idée de production est si prédominante que la relation simple qui veut que le contenu soit plus petit que le contenant est contredite sans gêne. R. Decartes, cet homonyme du grand philosophe, affirme qu'on a plus tiré de fer des mines de l'île d'Elbe qu'il n'en faudrait pour doubler ou tripler la montagne.

Un autre auteur, écrivant en 1682, Dedu, parle des « mines qui ne diminuent pas, quelque quantité de matière qu'on en tire ; parce que l'air voisin va prendre la place du minéral, et en acquiert la nature. Nous avons plusieurs de ces mines : on en voit une de nitre dans l'État de Venise, une de fer dans l'Ile d'Elbe »

L'idée que certaines mines ne s'épuisent pas malgré l'extraction intensive de minéraux repose sur la croyance que **l'air environnant** remplace le vide laissé par **l'extraction** et se transforme lui-même en minéral, renouvelant ainsi la source. Cette notion, bien qu'étonnante, reflète une perception ancienne de la régénération des mines, comme illustré par les exemples de la mine de nitre dans l'État de Venise et celle de fer dans l'Île d'Elbe.

Il est conseillé de ne pas ouvrir les mines prématurément pour éviter de perturber la formation **naturelle** des métaux et de risquer de rendre la mine stérile en interrompant le processus de maturation des métaux.

D'après Hecquet, « les minéraux croissent et renaissent à la manière des plantes, car si les boutures de celles-ci prennent racines, les débris des pierres ou des diamants qu'on a taillés, étant enfouis en terre, reproduisent d'autres diamants et d'autres pierres au bout de quelques années ».

Hecquet suggère que les **minéraux, y compris les diamants, **se développent** et se régénèrent de manière similaire aux **plantes**. Il avance l'idée que, tout comme les boutures de plantes peuvent prendre racine et grandir, les fragments de pierres ou de diamants, une fois enterrés, peuvent également se transformer en nouveaux diamants ou pierres après un certain temps.

La fécondité minérale se réfère à l'idée que les minéraux et les métaux peuvent croître, se développer, ou se "régénérer" de manière analogue à la fécondité observée dans le monde organique, comme les plantes et les animaux. Cette notion suggère que les mines ou les sites minéraux ne sont pas de simples réservoirs statiques de ressources à extraire, mais qu'ils pourraient posséder une capacité à se renouveler ou à accroître leur contenu minéral au fil du temps, souvent perçue dans un contexte historique ou philosophique où la distinction entre matière organique et inorganique était moins clairement définie qu'aujourd'hui.

Cette perspective traduit une conception animiste ou vitaliste de la matière, où même les minéraux sont pensés comme participant à des cycles de vie, de mort et de renaissance, une vision qui s'éloigne considérablement de notre compréhension moderne des processus géologiques et métallurgiques. **Exemple de fer** : croyance en une sorte de **vie** ou de capacité régénérative. Selon cette idée, le fer déposé dans le sol pourrait se décomposer et interagir avec un "ferment séminal" propre à la mine, une sorte de principe actif ou d'essence favorisant la génération de nouveau métal.

*** **L'idée que les mines pouvaient se régénérer et produire de nouveaux minéraux était populaire avant le XIXe siècle, mais ne se retrouve pas dans les écrits scientifiques modernes car elle est en désaccord avec l'esprit scientifique actuel. Cette croyance ancienne illustre une vision préscientifique du monde, où la vie et la capacité de croissance étaient attribuées même à des éléments inanimés comme les minéraux. À l'avenir, une analyse plus approfondie, notamment par la psychanalyse, pourrait expliquer pourquoi de telles idées étaient si répandues, soulignant leur étrangeté aux yeux des lecteurs contemporains.**

« Mais alors, on peut saisir sur le vif le rôle d'obstacle épistémologique d'une occupation habituelle : le microscope révèle-t-il une structure intime inconnue des êtres vivants ? Aussitôt s'établit une curieuse réciproque : Si le microscope décèle une structure dans un minéral, cette structure est l'indice, pour un esprit préscientifique, d'une vie plus ou moins obscure, plus ou moins ralentie, en sommeil ou en attente. Parfois cet indice ne trompe pas : Quand on découvrira l'origine animale des coraux, on trouvera cette découverte toute naturelle. Mais parfois l'indice provoque une déviation totale. »

***Cette citation met en lumière comment **les progrès techniques**, comme l'invention du **microscope**, ont d'abord été utilisés pour explorer le vivant, renforçant la tendance à interpréter les phénomènes à travers le prisme de la biologie. Lorsque des structures internes ont été observées dans les minéraux à l'aide du microscope, cela a parfois conduit à **l'attribution erronée de caractéristiques de vie aux minéraux,** en raison d'une habitude de pensée préscientifique. Cela montre comment des outils scientifiques peuvent paradoxalement renforcer des croyances erronées lorsqu'ils sont appliqués hors de leur contexte habituel.

Ainsi, comme le décrit Robinet, la découverte de structures complexes similaires à celles des êtres vivants dans des matériaux non-vivants a conduit certains à considérer ces matériaux comme "**véritablement organisés**", c'est-à-dire dotés d'une forme de vie ou d'organisation biologique, en raison de leur apparence microscopique similaire à celle des tissus vivants.

Bachelard annonce : « *En s'appuyant sur cette intuition fine et savante des structures microscopiques, la rêverie pédante de Robinet ne connaît plus de borne ; elle accumule les valorisations* »
Dans cette perceptive, Robinet propose une vision où les minéraux sont considérés comme des êtres dotés de facultés

permettant leur auto-conservation, similaires à la nutrition, sans nécessiter de mobilité. Comme les plantes ou certains animaux immobiles, ils reçoivent leur "nourriture" de leur environnement immédiat. Robinet suggère même que les minéraux peuvent "souffrir" de la faim et ressentir la satisfaction de se nourrir, en sélectionnant ce qui leur est nécessaire et en rejetant ce qui ne l'est pas, attribuant ainsi aux minéraux des propriétés et des capacités normalement associées au vivant.

Le **microscope** a transformé notre compréhension du monde en montrant que même les objets apparemment **inanimés** contiennent des structures **complexes**. Cette découverte a brouillé la ligne entre vivant et non-vivant, surtout à l'échelle microscopique**. Buffon** et ses suiveurs, comme l'abbé Poncelet, ont vu dans cette révélation une preuve que **la vie pourrait exister sous des formes inattendues, mêlant ancienne croyance animiste et observation scientifique.**

Ainsi, l'invention du microscope a révélé à la science des aspects jusqu'alors invisibles de la matière, montrant qu'elle peut être analysée presque infiniment et contient des particules en mouvement constant ainsi que des particules inertes. Ces observations ont mené à la théorie **que la matière possède deux propriétés fondamentales : une active et une résistante, suggérant ainsi que le mouvement pourrait être considéré comme un signe de vie.** Cette découverte a ouvert de nouvelles perspectives en philosophie et en science, en amenant à **réévaluer notre compréhension de la matière et de la vie.*** *« On pose ainsi une équivalence gratuite de l'activité à la vie ; un mouvement vif est un signe de vivacité, donc de vie »*

L'intuition animiste, qui voit la vie et le désir dans toute continuité, provient de l'inconscient, tant chez le physicien que chez le métaphysicien. Bien qu'émouvante et convaincante à un niveau général, elle montre ses limites lorsqu'appliquée à

l'échelle des particules, comme dans les écrits de l'abbé Poncelet.

À une époque où la science était moins avancée, les gens expliquaient les phénomènes physiques en se basant sur la biologie et le fonctionnement du corps humain. Le corps servait de modèle pour comprendre le monde, sans l'aide d'outils modernes.

Page 185 pdf : Fuss, un expérimentateur du XVIIIe siècle, utilisait l'idée des **veines dans le corps humain pour expliquer comment marchent les aimants**. Il pensait que les aimants avaient à l'intérieur des sortes de petits tubes et poils qui aidaient à diriger un fluide magique dans une seule direction, un peu comme le sang circule dans nos veines. Donc, quand il travaillait sur les aimants, il les traitait avec douceur, comme s'il caressait un animal, en pensant que cela aiderait le fluide magique à se déplacer correctement.

Euler, en comparant **les structures des aimants** à celles **des veines et vaisseaux** dans les corps animaux, utilise une analogie qui semble naturelle et convaincante pour l'esprit non scientifique. Cependant, cette approche, malgré son attrait, s'avère être trompeuse car elle ne repose pas sur une compréhension véritable des principes scientifiques, mais plutôt sur des ressemblances superficielles.

« *Bacon apporte à cette référence imprécise un luxe de précisions très caractéristiques de l'esprit préscientifique. On lit dans la Sylva Sylvarum : « La durée d'une flamme placée dans les diverses conditions mérite d'être étudiée. Nous allons d'abord parler des corps qui brûlent directement et sans l'intermédiaire d'une mèche quelconque. Une cuillerée d'esprit de vin chaud brûla pendant 116 battements de pouls ; la même cuillerée, avec l'addition de 1/6 de salpêtre brûla pendant 94 pulsations, et avec 1/6 de sel, pendant 83 pulsations ; avec 1/6 de poudre à tirer, pendant 110 pulsations ; un morceau de cire, placé au milieu de l'esprit de vin, brûla pendant 87 pulsations ; un morceau de silex (!) pendant, 94 pulsations ; avec 1/6e d'eau, pendant 86 pulsations, et avec la même quantité d'eau, seulement pendant 4 pulsations. » Faut-il souligner au passage qu'aucune de ces expériences ne correspond, ni dans son principe ni dans sa mesure, à un problème scientifique bien défini ?* »

Bacon utilisait le **rythme du pouls** pour mesurer le temps qu'il fallait pour que différentes choses brûlent. Par exemple, il a noté combien de battements de cœur ça prenait pour que de **l'alcool brûle** avec ou sans ajout de différents matériaux. Il pensait que le pouls était un bon moyen pour mesurer le temps, mais cette méthode n'est pas très précise pour la science moderne.

Au XVIIIe siècle, des scientifiques ont observé que l'électricité pouvait influencer le rythme du pouls, certains affirmant même pouvoir distinguer deux types d'électricité (positive et négative) par leur effet sur le pouls. Mauduit a dit que l'électricité positive accélérait le pouls d'un septième, alors que d'Alibard a noté que l'électricité négative le ralentissait d'un quarantième. Cavallo, d'un autre côté, a généralisé en disant que toute électricité, positive ou négative, accélérait le pouls d'un sixième. Ces affirmations montrent l'intérêt de l'époque pour les effets physiologiques de l'électricité, mais aussi le manque de précision et d'objectivité dans ces mesures.

Ce passage décrit des expériences où les sensations sont induites par le contact de métaux différents avec le corps humain, suggérant des réactions chimiques ou électriques internes. Lorsqu'un fil d'argent est introduit dans les narines et qu'un morceau de zinc est appliqué sur la langue, la personne ressent une odeur putride. Cela implique que la combinaison des métaux et leur interaction avec le corps peuvent produire des sensations spécifiques. De même, placer de l'argent sur l'œil droit et du zinc sur l'œil gauche produit une lueur très vive. Ces observations explorent comment les métaux peuvent influencer nos sens de manière surprenante, probablement en générant de petits courants électriques lorsqu'ils entrent en contact avec les fluides corporels, stimulant ainsi les nerfs sensoriels.

187 pdf**Au XVIIIe siècle, des expériences étonnantes sur l'électricité, comme placer du zinc sur la langue et de l'argent dans le rectum, visaient à comprendre son impact sur le corps.

Observant des phénomènes comme une impression lumineuse et la contraction de la pupille(تقلص الحدقة هو تضيق الفتحة في وسط القزحيـة في العين، الـذي ينظم كميـة الضـوء الـتي تصـل إلى الشـبكية لتحسـين الرؤيـة والحماية) ces études reflétaient la fascination pour le potentiel électrique et la galvanisation (La galvanisation est le processus d'appliquer une couche protectrice de zinc sur l'acier ou le fer pour prévenir la rouille et la corrosion.)

Page 188 pdf : Les expériences de galvanisme montrent comment la tendance à attribuer des propriétés animées aux phénomènes non vivants (obstacle animiste) a influencé la recherche scientifique. Humboldt a utilisé des tissus musculaires et nerveux vivants pour tester l'homogénéité et l'état d'oxydation des métaux, ainsi que pour identifier des substances dans des minéraux, suggérant que les tissus vivants pourraient réagir de manière significative aux propriétés chimiques des matériaux. Cette approche reflète une période où la ligne entre les explications scientifiques et les croyances animistes était floue, même parmi les scientifiques éminents, qui étaient parfois prêts à embrasser des idées semblables à celles de la radiesthésie sous le voile de la rationalisation.

Humboldt a mené des expériences sur lui-même pour explorer si le fluide galvanique diffère entre animaux à sang chaud et à sang froid, constatant que l'irritation provoquée par un fil de fer connecté à sa peau était plus marquée chez l'homme que chez la grenouille. Il en déduit que le fluide nerveux pourrait varier non seulement entre espèces, mais aussi selon le sexe, l'âge, et le mode de vie. Cette approche illustre une inclination vers des explications plus animistes et individualistes des phénomènes, s'éloignant d'une analyse objective pour souligner l'unicité des êtres vivants.

** Au XVIIIe siècle, la vision du corps humain comme un grand réservoir de matériel électrique était répandue. Aldini, influencé par cette perspective, considérait tous les êtres vivants comme des sortes de piles électriques, suggérant que le fluide électrique joue un rôle encore inconnu sur nos fluides

corporels et organes sécréteurs. Il allait même plus loin en imaginant nos glandes comme des réservoirs de galvanisme, où les variations dans l'accumulation et la libération de ce fluide pourraient influencer le sang et ses sécrétions à travers le système glandulaire.

Aldini explorait également l'effet de substances stimulantes, comme l'opium et le quinquina, sur le corps, en observant qu'elles pouvaient augmenter l'effet de la pile électrique. Il expérimentait en imbibant des cartons de solutions de ces stimulants et en les plaçant entre les disques d'une pile, notant une augmentation de l'intensité électrique. Ces observations le conduisaient à considérer le corps humain comme le premier détecteur chimique, capable de réagir de manière mesurable à des influences électriques et chimiques externes, illustrant une curiosité pour l'interaction entre l'électricité, la chimie et la physiologie.

Les recherches de l'école de **Galvani, qui mettaient en avant les mouvements musculaires induits par l'électricité, ont ouvert une nouvelle perspective sur la compréhension de la vie, en suggérant que ces phénomènes pourraient révéler des secrets de la biologie. **Aldini** a poussé cette idée plus loin en explorant comment l'électricité pouvait affecter la contractilité dans divers organismes, notamment les insectes, observant des résultats fascinants comme l'augmentation de la luminescence chez les vers luisants. Ces expérimentations montrent un intérêt marqué pour des observations directes et vivantes, soulignant une approche plus empirique et moins abstraite dans les premières étapes de la science.

« *Mais les problèmes électriques se sont formés de prime abord sur une base biologique et l'on peut excuser le biologiste Galvani d'avoir continué la pratique de son propre métier tandis qu'il rencontrait des phénomènes d'un ordre nouveau et inconnu. Nous allons donc essayer de caractériser l'obstacle animiste sur un thème plus naturel. Nous allons étudier, dans un chapitre spécial, la fausse clarté apportée dans la*

connaissance objective par le thème de la digestion ». L'extrait soulève la question de comment les premières explorations des phénomènes électriques étaient profondément enracinées dans le contexte biologique, justifiant ainsi l'approche de Galvani, un biologiste, qui, en poursuivant ses recherches habituelles, s'est retrouvé face à des phénomènes électriques nouveaux et inexplorés. Il suggère que, bien que cette intersection ait pu mener à des interprétations animistes des phénomènes électriques, cette démarche était compréhensible et même justifiable à cette époque**** le recours à des explications animistes, en particulier autour du thème de la **digestion**, a pu fausser la compréhension objective de certains phénomènes scientifiques.

.